

Ю. М. Гаин¹, П. В. Бордаков², В. Н. Бордаков², С. В. Шахрай¹,
М. Ю. Гаин¹, И. А. Елин²

ВАКУУМ-ТЕРАПИЯ РАН ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ИНФЕКЦИИ МЯГКИХ ТКАНЕЙ

ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»¹,
ГУ «432 ордена Красной Звезды главный военный клинический медицинский центр
Вооруженных Сил Республики Беларусь»²

Представлены результаты успешного комплексного многоэтапного хирургического лечения пациентов с тяжёлой хирургической инфекцией мягких тканей. Обозначена роль современных методов лечения ран, включающих терапию отрицательным давлением (negative pressure wound therapy – NPWT). Весь комплекс предложенных в работе хирургических приёмов и методов консервативного лечения способствовал ускоренной смене фаз течения гнойного раневого процесса и стимуляции регенерации ран с достижением хороших функциональных и косметических результатов лечения.

Ключевые слова: инфекция мягких тканей, вакуум-терапия (терапия отрицательным давлением), хирургическое лечение.

Ju. M. Gain, P. V. Bordakov, V. N. Bordakov, S. V. Shakhrai, M. Ju. Gain, I. A. Elin

VACUUM-THERAPY AT THE SURGICAL INFECTION OF SOFT TISSUES

Results of successful complex многоэтапного surgical treatment of patients with a heavy surgical infection of soft tissues are presented. The role of modern methods of treatment of the wounds including therapy by negative pressure (negative pressure wound therapy – NPWT) is designated. All complex of the surgical receptions offered in work and methods of conservative treatment promoted the accelerated change of phases of a current purulent раневого process and stimulation of regeneration of wounds with achievement of good functional and cosmetic results of treatment.

Key words: an infection of soft tissues, vacuum-therapy (therapy by negative pressure), surgical treatment.

Проблема лечения гнойно-воспалительных заболеваний и в настоящее время остается актуальной для клинической хирургии. Несмотря на значительные успехи, связанные с расширением и углублением знаний об этиологии, патогенезе, клинических проявлениях хирургической инфекции на основе современных достижений иммунологии, микробиологии, биохимии, снижения числа пациентов и тяжести гнойных хирургических заболеваний не наблюдается. Пациенты с хирургической инфекцией составляют 35–40% среди всех госпитализированных в профильные стационары, а частота развития гнойных послеоперационных осложнений достигает в среднем 20–30%, что обуславливает значимые экономические потери общества, связанные с затратами на их лечение [4]. Неугасающее внимание

к этой проблеме объясняется также тяжестью течения раневого процесса, сохраняющейся тенденцией к росту числа хронических процессов и несокращающейся частотой рецидива заболевания [5]. Длительно текущий локальный инфекционный процесс, задержка регенерации раны, нарушение общих и местных механизмов противoinфекционной защиты организма нередко приводят к «раневоmu истощению» и генерализации инфекции.

Одним из наиболее древних лечебных методов является вакуум-терапия, основанная на использовании медицинских банок с лечебной целью. Своими корнями он уходит в глубину веков. В Древнем Риме Клавдий Гален применял банки, которые предварительно нагревал пламенем лампы, после чего накладывал их на кожу сверху надрезов, полагая, что

таким образом из организма удаляются различные яды, являющиеся первопричиной многих заболеваний [3, 5, 10, 12, 13].

В Древней Руси использовали банки (горшки), в которых создавался вакуум путём предварительного прогревания ёмкости изнутри, после чего сосуд прикладывали к различным частям тела, как с неповрежденной кожей, так и на участки тела с признаками воспаления или раны. Женщины таким образом лечили мастит, накладывая на грудь предварительно прогретые изнутри горшки. Оценка опыта применения этих методов в народной медицине способствовала внедрению простейших вариантов применения отрицательного давления в официальной медицине [1, 3, 4, 5, 9].

В середине XIX века выдающийся русский хирург Н. И. Пирогов теоретически обосновал метод лечения ран отрицательным давлением и назвал его «наружной вакуум-аспирацией». Он считал, что разреженный воздух способствует удалению воспалительного экссудата, механически очищая раневую поверхность. Т. Billroth (1869) высказал мнение, что воздействие отрицательного давления вызывает усиление миграции лейкоцитов в зону воспаления, а увеличение их количества оказывает выраженное «рассасывающее действие» на «болеющие» ткани [3, 5].

В работах немецкого хирурга Августа Бира «Искусственная гиперемия как метод лечения» (1906) и «Лечение застойной гиперемией» (1908) дано обоснование лечебных свойств разреженного воздуха, которое приводило к «созданию продолжительного и тщательного гиперемирования». Он применял «сухие банки» для лечения фурункула, карбункула, абсцесса, мастита и воспалительного инфильтрата. Кроме того, А. Бир указывал на «всасывающее и болеутоляющее действие» застойной гиперемии за счёт быстрого выведения различных токсических веществ из зоны воспаления, ускорения оттока экссудата [1, 5, 14].

Вакуумная терапия на современном этапе является инновационным методом лечения ран различной этиологии, ускоряющим течение раневого процесса. Термин «Vacuum-assisted closure» (VAC® therapy) предложен специалистами компании Kinetic Concepts, Inc. (KCI, США, Сан-Антонио), которые являются одними из первопроходцев в разработке профессионального оборудования для вакуумной терапии ран [1, 3, 6, 7, 12, 15].

В современной медицине можно встретить множество терминов, обозначающих вакуумную терапию ран. Наибольшее распространение получили следующие названия метода: «лечение ран отрицательным давлением» или «Negative pressure wound treatment» (NPWT), «VAC-therapy», «Topical negative pressure treatment» (TNP). В русскоязычной литературе наиболее часто используют определения: «вакуум-терапия ран», «вакуум-ассистированные повязки», «лечение ран отрицательным давлением» [1, 3, 6, 7].

В исследованиях М. Morykwas с соавт. (1997) было выявлено, что при показателе «отрицательного давления» – 125 мм рт. ст. прирост интенсивности местного кровообращения достигал порядка 400% по отношению к исходному уровню. При этом авторами было установлено, что применение локального прерывистого вакуума в течение 5 минут на уровне – 125 мм рт. ст. с последующим снижением вакуумного воздействия в течение 2 минут до – 75 мм рт. ст. является наиболее оптимальным режимом лечебного воздействия на рану для стимуляции местного кровообращения [1, 3, 5, 6].

Основными эффектами, возникающими при использовании метода NPWT, положительно влияющими на процесс заживления раны, являются [1, 3, 6, 7, 10]:

1) активная эвакуация раневого отделяемого и ускорение заживления раны;

2) контролируемое поддержание и сохранение влажной раневой среды, стимулирующей ангиогенез, усиливающей фибринолиз и способствующей эффективному влиянию на рану тканевых факторов роста;

3) прогрессивное снижение бактериальной обсеменённости тканей в области раны;

4) разрешение локального интерстициального отёка поврежденных тканей, снижение межклеточного давления, усиление местного лимфообращения и транскапиллярного кислородного транспорта, что улучшает состав раневой среды и трофику тканей, увеличивает скорость формирования молодой грануляционной ткани, а улучшение перфузии раневого ложа дополнительно способствует деконтаминации раны;

5) механическая микродеформация клеток, ведущая к ускорению их репликации, стимулирующая ангиогенез и рост грануляционной ткани.

Правильное применение вакуум-ассистированных повязок позволяет значительно сократить сроки регенерации ран и экономические затраты на лечение данной категории пациентов. Вакуум-терапия улучшает течение всех стадий раневого процесса. Этот метод позволяет комбинировать преимущества открытого и закрытого способов ведения ран. Вакуум-терапия является также важным компонентом комплексного лечения раневых процессов у пациентов пожилого и старческого возраста с тяжелой сопутствующей патологией (сахарный диабет, гипертоническая болезнь, сердечная недостаточность и др.).

Цель работы. Повысить эффективность лечения пациентов с тяжёлой хирургической инфекцией мягких тканей путём включения в комплекс лечебных мероприятий вакуум-терапии ран.

Материал и методы

Представлены результаты лечения 32 пациентов с тяжёлой хирургической инфекцией мягких тканей в возрасте от 18 до 75 лет, находившихся на лечении в отделении гнойной хирургии государственного учреждения «432 ордена Красной Звезды главный

военный клинический медицинский центр Вооруженных сил Республики Беларусь» (432 ГВКМЦ) и Минском городском центре амбулаторной и малоинвазивной хирургии на базе учреждения здравоохранения «11-я клиническая больница» г. Минска в период 2014–2015 гг. Сахарный диабет средней степени тяжести имел место у 7 пациентов (21,9%). Площадь раневой поверхности колебалась от 76 до 428 см². Все раны были глубокие – III–IV степени (по классификации D. R. Knighton, 1986) – они были представлены инфекцией области хирургического вмешательства (ИОХВ), гнойными ранами различной локализации травматического и инфекционно-некротического генеза.

В лечении 14 пациентов использовали систему, создающую отрицательное давление в ране в постоянном или переменном режимах, с применением аппарата вакуума WaterLily (Eurosets Medical Devices, Германия) и стерильных одноразовых наборов Foam Kit (S, M, L компании Paul Hartmann) в рекомендованных комбинациях (основная группа пациентов). Диапазон отрицательного давления составлял от 50 до 120 мм рт. ст. с возможностью пошагового регулирования в 5 мм рт. ст. Вакуумные повязки состояли из гидрофильной полиуретановой губки с размером пор от 400 до 2000 мкм, прозрачного адгезивного покрытия, неспадающейся дренажной трубки и источника вакуума с ёмкостью для сбора жидкости. В определённых случаях использовали специальную антибактериальную марлю. Вакуумная аппаратура включала внешнее контрольно-регулирующее устройство, поддерживающее широкий диапазон значений отрицательного давления, обеспечивающее режим постоянного и прерывистого вакуумного воздействия на рану [6, 9]. Губчатые повязки использовали в качестве наполнителя раневого дефекта, укладывая их в рану и заполняя весь её объём. После этого герметично закрывали раневой дефект над губкой прозрачной адгезивной пленкой. Дренажную трубку подключали к вакуумной системе через ёмкость для сбора экссудата [1, 3, 6].

Применение вакуумных повязок и терапию отрицательным давлением осуществляли после выполнения радикальной некрэктомии. На первом этапе использовали постоянный режим аспирации с уровнем отрицательного давления 120 мм рт. ст. Смену повязки производили в срок от 1–2 суток до 4 суток в зависимости от тяжести клинических проявлений раневой инфекции. При выполнении этапной некрэктомии терапию отрицательным давлением возобновляли через 12–24 часа. При лечении послеоперационных инфекционных осложнений удлинляли сроки постоянной аспирации, а смену повязок производили через 24 или 48 часов. Осуществляли учет физических свойств губки, количества и качества отделяемого по дренажу. Антибактериальную терапию назначали в соответствии с результатами микробиологического

исследования раневого отделяемого, проводимого через каждые 5–6 суток.

Показаниями для использования метода считали хронические раны любой этиологии, острые гнойные и инфицированные посттравматические раны, первично и вторично открытые переломы (в том числе, с наличием в ране металлоконструкций), инфекция области хирургического вмешательства и осложнённые хирургические раны (в том числе, лапаростомы), раны после вскрытия обширных и глубоких флегмон забрюшинного пространства и малого таза, скальпированные и ожоговые раны мягких тканей, кровяные ткани на ранах после кожной пластики местными тканями и свободными кожными лоскутами [3, 5, 6, 10, 12].

Противопоказаниями для использования метода служили малигнизация ран, несанированные очаги остеомиелита, манифестирующее кровотечение и неокончательный гемостаз, некротические раны, а также низкая комплаентность или неадекватность пациента, наличие установленного психического заболевания или отказ от лечения. Описанные нежелательные явления использования метода: болевой синдром, повреждение грануляций и/или кровоточивость тканей при смене вакуумной повязки, продолженный ишемический некроз тканей раны при попытке лечения в зоне критической ишемии и (редко) прогрессирование инфекции при первоначально высоком уровне бактериальной обсеменённости раны [1, 3, 4, 6, 10].

Контрольную группу составили 18 пациентов, в комплекс лечения которых не была включена вакуум-терапия (по возрасту, полу, микробиологическому спектру ран, тяжести раневого процесса, характеру фоновой патологии, уровню анестезиологического риска ASA и объёму базовой терапии группы сравнения были сопоставимы – они статистически не различались друг от друга, $P > 0,05$). Ведение ран в контрольной серии осуществлялось полукрытым способом с использованием частых перевязок, местного применения традиционных антисептиков и мазевых антибактериальных композиций на полиэтиленоксидной основе.

Бактериологические исследования ран предусматривали проведение качественного (видового) и количественного анализа микрофлоры биоптатов мягких тканей, которые брали во время перевязок из области дна и краев раны. Идентификацию выделенных микроорганизмов проводили на основании их морфологических характеристик. Уровень бактериальной обсеменённости определяли в расчете величины колониеобразующих единиц (КОЕ) на 1 г ткани раны или 1 мл экссудата. В сравнительном аспекте, кроме общеклинических показателей (сроки купирования системной воспалительной реакции, сроки госпитализации), оценивали скорость очищения раны от некротических тканей, время появления грануляций,

сроки микробной деконтаминации и регенерации раны, показатели индивидуальной удовлетворённости пациента результатами лечения (по опроснику SF-36).

Для исследования клеточного состава экссудата изучали мазки-отпечатки с раны, окрашенные по Май-Грюнвальду-Романовскому-Гимзе, с микроскопией под иммерсией, подсчётом форменных элементов и выведением среднего показателя по 20 полям зрения и определением одного из 6 типов цитограммы [2]. В соответствии с показателями мазка-отпечатка вычисляли регенераторно-дегенеративный индекс Ю. А. Давыдова (1999) [11].

Каждый осмотр ран при перевязке включал измерение их размеров с последующим вычислением площади. Для определения площади раневой поверхности её фотографировали с лимитированного расстояния цифровой фотокамерой на фоне линейки. Изображения переносили на компьютер, калибровали и измеряли площадь поражения с помощью компьютерной программы «Scion Image» (NIH, USA). Для анализа использовали как абсолютные значения измеряемой площади раневой поверхности, так и скорость эпителизации. Для этого сравнивали данные измеряемых параметров на 1-е, 7-е, 10-е, 14-е, 20-е и 30-е сутки. Результаты выражали в процентах от исходной площади. Расчёты выполняли по методу О. А. Навакатиняна в модификации К. М. Фенчина (1979), применяемому для определения площади и скорости уменьшения ран [8]. Динамику уменьшения площади раны в ходе заживления (скорость регенерации) оценивали в процентах по формуле « $\Delta t = 100 \times (S_0 - S_t) / S_0$ », где S_0 – начальная площадь раны, S_t – её площадь на день t .

Анализ полученных данных проведен на персональном компьютере с использованием пакета лицензионной программы Statistica (версия 6-Index, StatSoft Inc., США). После оценки соответствия анализируемых признаков закону нормального распределения применяли легитимные параметрические и непараметрические методы расчета достоверности различий показателей основной и контрольной групп в соответствии с современными подходами к оценке медицинских данных. Различия считали достоверными при $P < 0,05$.

Результаты и обсуждение

В основной группе у 11 пациентов из 14 из ран выделен ряд патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Спектр выявленных возбудителей отличается полиморфизмом: *Staphylococcus aureus* – 2 случая (18,2%), *Escherichia coli* – 2 (18,2%), в ряде наблюдений идентифицирована смешанная аэробно-анаэробная микрофлора: *Peptostreptococcus* spp. и *Staphylococcus aureus* – 3 случая (27,2%), *Peptostreptococcus* spp. и *Staphylococcus epidermidis* – 2 (18,2%), *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis* – 2 (18,2%). В процессе лечения на 5–7-е сутки отме-

чена инверсия микрофлоры – у 4 пациентов (36,4%) из раны высеяны *Acinetobacter baumannii*, у 4 – *Escherichia coli* (36,4%) и у 3 – *Pseudomonas aeruginosa* (27,2%). Степень исходной обсеменённости раны на 1 г ткани у 5 пациентов составлял 10^5 – 10^6 , у 6 – 10^7 – 10^8 КОЕ/г. Средняя исходная обсеменённость ран основной и контрольной групп составила $5,6 \times 10^7$ и $5,3 \times 10^7$ КОЕ/г., соответственно.

Анализ результатов цитологического контроля в группах сравнения позволил установить, что в первые 3–6 суток после операции при всех видах послеоперационного ведения ран доминировал некротический (I) тип цитограммы – в мазках-отпечатках из раны выявлялось большое количество некротических тканей, детрита, клеточных обломков; отмечалось превалирование нейтрофилов (92–97%), большинство из которых находилось в состоянии дегенерации; отмечался незавершённый и извращённый фагоцитоз (в 80–85% случаев); выявлялась обильная кокковая и палочковая микрофлора, располагающаяся внутри- и внеклеточно; характерным было отсутствие макрофагов, лимфоцитов и полибластов. Данный тип цитограммы отмечался: в 66,7% наблюдений при проведении вакуум-терапии и в 75,3% – при традиционном ведении раны.

II (дегенеративно-воспалительный) тип цитограммы в первые 3–6 суток после операции характеризовался наличием некротических тканей, детрита и клеточных обломков; преобладанием нейтрофильных лейкоцитов (до 90%), из которых до 50% клеток находилось в состоянии дегенерации и деструкции; наличием в 65–80% незавершённого и извращённого фагоцитоза; наличием обильной микрофлоры (располагаемой внутри- и внеклеточно); почти полным отсутствием макрофагов, лимфоцитов и полибластов. При использовании вакуум-терапии этот тип цитограммы отмечен у 15,2% пациентов, а при традиционном ведении раны – у 20% пациентов. Все различия в группах сравнения по данному типу цитограммы были недостоверны ($P > 0,05$).

III (воспалительный) тип цитограммы в первые 3–6 суток после операции характеризовался наличием единичных некротических тканей, детрита, клеточных обломков; преобладанием в мазке нейтрофильных лейкоцитов (до 90%); появлением и увеличением числа лимфоцитов и моноцитов (до 5–10% клеток в поле зрения); нахождением до 50% нейтрофилов в состоянии дегенерации и деструкции; наличием незавершённого и извращённого фагоцитоза (в 65–80%); выявлением умеренной микрофлоры (располагающейся внутри- и внеклеточно), при этом 50–60% микробов – в состоянии незавершённого фагоцитоза; появлением единичных макрофагов и полибластов. При использовании вакуум-терапии этот тип цитограммы имел место у 9,1% пациентов, а при традиционном ведении раны – у 5,7% пациентов. При этом удельный вес данного, менее деструк-

тивного, типа цитограммы в эти сроки при использовании вакуум-терапии был на 3,4% выше по сравнению с группой контроля ($\chi^2 = 0,77$; $P = 0,2637$).

На 8–12-е сутки послеоперационного периода в мазке-отпечатке из ран отмечено значимое уменьшение удельного веса I–III типов цитограмм при всех вариантах ведения ран. Наиболее прогрессивно и достоверно этот процесс был выражен при использовании вакуум-терапии (при этом удельный вес I типа цитограммы уменьшился на 40% [$\chi^2 = 5,89$; $P = 0,0152$]). К этому сроку в обеих группах сравнения отмечено появление новых вариантов цитограмм. Так, при использовании вакуум-терапии и мазевых композиций на 8–12-е сутки появляются IV и V типы цитограммы. При использовании отрицательного давления для лечения ран появляются случаи выявления VI типа цитограммы. При этом IV (воспалительно-регенераторный) тип цитограммы характеризовался: крайне редким выявлением в мазке-отпечатке некротических тканей и детрита; преобладанием нейтрофильных лейкоцитов (до 70–80%); сохранностью нейтрофилов (до 70%); появлением недифференцированных полибластов, фибробластов и лимфоцитов (до 10–20% клеток); увеличением до 5% макрофагов; нахождением до 15–20% нейтрофилов в состоянии дегенерации; повышением до 50–60% завершённого фагоцитоза; резким снижением концентрации микробов (при этом вся микрофлора располагается внутриклеточно). V (регенераторно-воспалительный) тип цитограммы характеризовался: отсутствием некротических тканей и детрита; появлением волокон фибрина; снижением числа нейтрофильных лейкоцитов (до 60–70%); сохранностью нейтрофилов (до 80–90%); увеличением до 15–25% молодых и зрелых полибластов, фибробластов и лимфоцитов; появлением единичных эпителиоцитов; снижением числа дегенеративных форм нейтрофилов (10–20% клеток); увеличением до 60–80% частоты завершённого фагоцитоза; выявлением единичной микрофлоры (вся она располагалась внутриклеточно). VI (регенераторный) тип цитограммы характеризовался: обилием волокон фибрина; снижением числа нейтрофильных лейкоцитов (до 40–50%); сохранностью нейтрофилов (до 100%); отсутствием дегенеративных форм нейтрофилов; обилием молодых и зрелых полибластов, фибробластов и лимфоцитов; выявлением трансформации полибластов в профибробласты и фибробласты до 9%, которые встречаются одиночно и группами; обилием эпителиоцитов (пласты светлых клеток с широкой цитоплазмой); полным отсутствием микрофлоры.

К 13–14-м суткам произошло уменьшение частоты случаев с I–III и рост случаев – с IV–VI типами цитограммы. При этом наиболее заметная реверсия цитологического спектра в сторону регенерации и снижения деструктивно-воспалительных проявлений отмечена в группе с использованием отрица-

тельного давления для ведения ран. К концу второй недели послеоперационного периода эта закономерность прослеживается наиболее ярко. Так, удельный вес случаев VI (регенераторного) типа цитограммы в мазках-отпечатках с раны при использовании вакуум-терапии составил 25,6%, а при традиционном ведении раны – 10,3%. Таким образом, динамическая оценка цитологического состояния ран при различных вариантах ведения ран показала более раннее разрешение дегенеративно-воспалительных изменений при применении вакуум-терапии с ускорением в них регенераторных процессов.

Выявленные цитологические особенности регенерации ран нашли полное отражение в других показателях, характеризующих течение послеоперационного периода.

Так, при использовании вакуум-терапии средние сроки полной нормализации температуры тела и разрешения всех признаков синдрома системного воспалительного ответа (в т.ч. воспалительного синдрома со стороны гемограммы) сократились в 2,11 раз по сравнению с традиционным ведением ран ($z = 2,293412$; $P = 0,021825$ по Wilcoxon). В основной группе пациентов отмечено в 2,34 раза более быстрое ($z = 2,934058$; $P = 0,003346$ по Wilcoxon) разрешение болевого синдрома, приведшее к более раннему снижению дозы и отмене анальгезирующей терапии.

Уменьшение уровня бактериальной обсеменённости тканей раны ниже критического (10^3 КОЕ/г) при NPWT-терапии достигалось в среднем к 3-м суткам против 7-х суток при традиционных методах местного лечения ран ($P < 0,05$). На 7-е сутки лечения степень бактериальной обсеменённости ран пациентов обеих групп составляла в среднем 10^2 – 10^3 микробных клеток на 1 г ткани.

Использование вакуумных повязок и терапии отрицательным давлением позволило в 3,2 раза сократить продолжительность стадии экссудации ($z = 2,520504$; $P = 0,011719$ по Wilcoxon) и в 2,1 раза ускорить рост грануляционной ткани ($z = 2,293412$; $P = 0,021825$ по Wilcoxon).

У всех пациентов при использовании вакуумных повязок отмечен более выраженный положительный эффект лечения, который заключался в оптимизации сроков очищения и заживления ран. Это достигалось за счёт ведения ран во влажной среде, выраженного антибактериального эффекта метода, защиты ран от повторного инфицирования, механического уменьшения раневого объёма, активизации грануляционного процесса с улучшением качества и количества образования грануляционной ткани, уменьшения отёка и увеличения сосудистой перфузии ткани.

На момент начала лечения площадь раневого дефекта в основной и контрольной группах не имела достоверных различий, она составила 58,6 (44÷91) см² и 56,4 (41÷84) см², соответственно ($P > 0,05$, U-тест

Манна-Уитни). В последующем у пациентов обеих групп отмечалась положительная динамика сокращения раневой поверхности, однако в группе контроля к 14-м суткам лечения размер раны сократился только на 25,1% (13÷41), а в группе, где применяли вакуум-терапию, наблюдали сокращение раневой поверхности на 45% (29÷59) от исходных размеров, что было значимо статистически ($P < 0,05$, U-тест Манна-Уитни). Полное восстановление кожного покрова в основной группе к 15-м суткам отмечалось в 64,3% (N = 9) наблюдений. Наименьшую скорость заживления наблюдали у пациентов, страдающих сахарным диабетом с неполной клинико-метаболической компенсацией, значимо отягощающим течение раневого процесса. Установлено достоверное отрицательное влияние данного сопутствующего заболевания на скорость регенерации ран в обоих группах сравнения ($\chi^2 = 11,17$; $P = 0,0008$).

В контрольной серии к 15-м суткам наблюдения полное закрытие дефекта отмечено только у 3 пациентов (16,7%). По медиане сокращение раневой поверхности в этой группе наблюдалось только на 27% (13÷44) от исходных размеров тканевых дефектов.

Применение вакуум-повязки на пересаженных аутодермальных трансплантатах у 4 пациентов показало, что методика улучшает адаптацию кожного лоскута к раневой поверхности, позволяет удалять избыточный подлоскутный раневой экссудат, стимулирует ангиогенез и предохраняет пересаженный аутодермотрансплантат от смещения.

В результате комплексного лечения, включающего этапные некрэктомии, антибактериальную терапию, дезинтоксикационные мероприятия, коррекцию гомеостаза, нарушений функции органов и систем, состояние большинства пациентов постепенно стабилизировалось – у них удалось оперативно купировать явления эндотоксикоза, локализовать гнойно-некротический процесс в пределах пораженных зон, обеспечить стимуляцию регенеративных процессов в ране.

Через 15 суток проведения лечения в группе пациентов, которым применяли вакуум-терапию, по 7 из 8 доменов шкалы SF-36 отмечено достоверное увеличение показателей качества жизни по сравнению с группой контроля ($P < 0,05$, U-тест Манна-Уитни): по домену PF (физическое функционирование) – на 27% (85,5 (85÷86) против 58,5 (57÷60)); по домену RP (физическое ролевое функционирование) – на 25,5% (74 (73÷75) против 48,5 (47÷50)); по домену BP (физическая боль) – на 11% (76 (75÷77) против 65 (63÷67)); по домену GH (общее здоровье) – на 17% (69 (68÷70) против 52 (51÷54)); по домену VT (жизненная сила) – на 9,5% (78 (77÷79) против 63,5 (61÷65)); по домену SF (социальное функционирование) – на 14,5% (78 (77÷79) против 63,5 (61÷65)) и по домену RF (эмоционально-ролевое функционирование) – на 10% (60,5 (60÷62) против

50,5 (49÷53)). Столь значимые различия по показателям качества жизни обусловлены в первую очередь тем, что у пациентов основной группы (по сравнению с пациентами группы контроля) в большинстве случаев к этому сроку отмечено заживление раневого дефекта с восстановлением двигательной активности, значимым уменьшением или исчезновением болевого синдрома. В более отдалённые сроки достоверных различий показателей качества жизни по шкале SF-36 не выявлено ($P > 0,05$).

Одним из положительных характеристик метода вакуум-терапии ран является значительное снижение числа перевязок, позволяющее экономить рутинные перевязочные средства, а также уменьшить нагрузку на медицинский персонал.

Применение VAC-терапии в комплексном лечении пациентов с раневой инфекцией позволило сократить средние сроки пребывания в стационаре на 7,66 суток по сравнению традиционным ведением ран ($z = 2,934058$; $P = 0,003346$ по Wilcoxon).

Иллюстрацией к использованию метода может служить следующее клиническое наблюдение.

Пациент К., 58 лет, оперирован 26.05.2015 г. по поводу острого гангренозного перфоративного аппендицита, аппендикулярного абсцесса. Поводилась комплексная терапия, включающая антибактериальное лечение (цефтриаксон, меропенем и метронидазол). При бактериологическом исследовании выявлена *Escherichia coli*. В послеоперационном периоде отмечалось сохранение лихорадки с максимальными подъемами температуры тела до 38,4 °С. При лабораторном исследовании на 6-е сутки в общем анализе крови: гемоглобин – 95–108 г/л, эритроциты – 3,8–4,16×10¹²/л, тромбоциты – 160–240×10⁹/л, лейкоциты – 6,3–4,5×10⁹/л, палочкоядерные нейтрофилы 10–15%, токсическая зернистость нейтрофилов (+), С-реактивный белок (СРБ) 88 мг/л.

На 7-е сутки пациент начал предъявлять жалобы на появление распирающих болей и отёк в области операционной раны. Местный статус на момент осмотра: мягкие ткани передней брюшной стенки в правой подвздошной области отёчны, умеренно болезненны при пальпации. Отделяемое из раны необильное, серозно-геморрагического характера, без запаха. На УЗИ – выраженный отёк всех слоёв послеоперационной раны с нарушением структуризации мышечной ткани и апоневроза, плоскостные жидкостные скопления в межмышечных пространствах. Выставлен диагноз: «Некротизирующий целлюлофасциомиозит передней брюшной стенки после аппендэктомии».

После проведенной предоперационной подготовки выполнена хирургическая обработка гнойного очага. Аппендикулярный разрез продлен книзу до симфиза и кверху – до IX ребра по средней подмышечной линии. Получено около 350 мл серозно-геморрагического экссудата. При ревизии выявлены



Рис. 1. Внешний вид раны во время хирургической обработки



Рис. 2. Дном раны после этапных некрэктомий является париетальная брюшина

обширные участки некроза подкожной клетчатки, стекловидный отёк её, некроз фасций и мышц передней брюшной стенки (рисунок 1).

Выполнена некрэктомия. Рана санирована растворами антисептиков и рыхло дренирована марлевыми салфетками с 3%-м раствором перекиси водорода.

При бактериологическом исследовании из раны выделены *Pseudomonas aeruginosa* и *Peptostreptococcus* spp. ($5,0 \times 10^7$ КОЕ/мл). Микроскопически при изучении мазка-отпечатка, окрашенного по Май-Грюнвальду-Романовскому-Гимзе, установлен I (некротический) тип цитогаммы. Произведена смена антибактериальной терапии согласно антибиотикограмме (колистат по 2 млн. Ед. \times 3 раза в день, ванкомицин 1 г \times 2 раза в день, метронидазол 0,5 г \times 3 раза в день), инфузионная терапия, адекватное обезболивание, курс ГБО-терапии в количестве 10 сеансов 2 раза в день.

Несмотря на проводимую терапию, отмечено прогрессирование некротизирующего целлюлофасциомиозита правой половины передней брюшной стенки с переходом на левую сторону, что потребовало расширения операционной раны справа, а также выполнения некрэктомии слева, из операционного доступа – от симфиза до реберной дуги по средней подмышечной линии. В ходе этапных оперативных



Рис. 3. Восстановление каркасной функции брюшной стенки путём предбрюшинной имплантации проленовой сетки

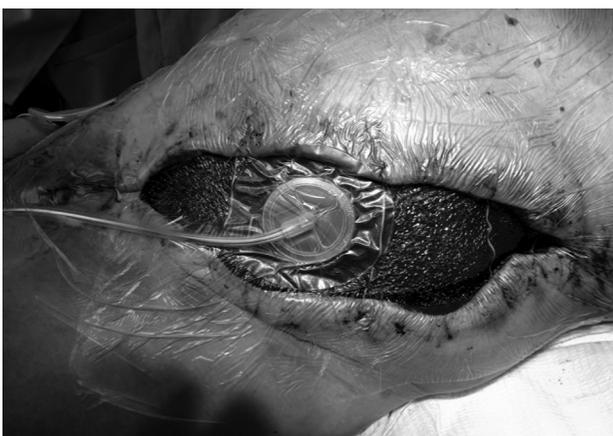


Рис. 4. Вакуумная повязка для проведения терапии отрицательным давлением

вмешательств был удален значительный массив мышечно-апоневротического каркаса передней брюшной стенки (рисунок 2). Выполнялось этапное иссечение нежизнеспособных тканей, производилась обработка раневой поверхности методом ультразвуковой кавитации. Дренирование раны осуществлялось марлевыми салфетками с раствором гипохлорита натрия и 3%-м водным раствором борной кислоты.

По результатам контрольного бактериологического исследования на 15-е сутки выделен *Acinetobacter baumannii* с уровнем обсемененности 10^7 КОЕ в 1 мл. Учитывая результаты антибиотико чувствительности микроорганизмов, произведена смена антибактериальной терапии на тигацил (по схеме: 100 мг однократно и далее по 50 мг 2 раза в день).

На 20-е сутки признаков прогрессирования анаэробной инфекции не отмечено. Учитывая об-



Рис. 5. Внешний вид брюшной стенки пациента перед выпиской

ширность раны с протяжённой отслойкой кожных покровов, неровность раневых краев с глубокими подкожными и карманами, обильную экссудацию раневой поверхности после создания каркаса брюшной стенки проленовой сеткой начата терапия отрицательным давлением (NPWT) с использованием стерильных одноразовых наборов Kit WaterLily Foam (L) в постоянном режиме 120 мм рт. ст., аппаратом NPWT. Были применены стерильные полихлорвиниловые губки, которыми заполнялись раневые зоны (рисунки 3 и 4).

Учитывая количество раневого отделяемого (до 1200,0 мл в сут) серозно-геморрагический характер смену VAC-системы проводили в первые трое суток через каждые 24–48 часов, в последующем – через 72–96 часов.

На 10-е сутки после начала вакуум-терапии в местном статусе отмечена выраженная положительная динамика. При осмотре поверхности отмечены отсутствие свежих краевых некрозов, снижение отёка мягких тканей, рост молодой грануляционной ткани на всем протяжении раневой поверхности. Морфологически установлен V (регенераторно-воспалительный) тип цитограммы.

По результатам контрольных микробиологических исследований роста микрофлоры не обнаружено. В анализе крови отмечено снижение уровня лейкоцитов до $5,9 \times 10^9/\text{л}$, СРБ до 24 мг/л. Произведено этапное закрытие ран передней брюшной стенки отдельными узловыми швами.

Дальнейшее течение послеоперационного периода без особенностей. Пациент выписан на 55-е сутки от начала заболевания (рисунок 5).

Данное наблюдение наглядно демонстрирует высокую эффективность раневой вакуум-терапии в случае прогрессирующего течения тяжёлой хирургической инфекции.

Выводы

1. Простота реализации метода вакуум-терапии гнойных ран, доступность, лечебная и экономическая целесообразность позволяют рекомендовать его широкое применение в хирургической практике.

2. Использование технологии лечения ран отрицательным давлением способствует механической элиминации из гнойного очага большого количества микробных тел и продуктов тканевого распада, замедляющих заживление раны, способствует уменьшению интерстициального отёка тканей, улучшению их лимфо- и кровообращения.

3. Наложение вакуум-повязки существенно упрощает уход за пациентом, снижает болевой и травмирующий фактор ежедневных перевязок и одновременно служит важным компонентом профилактики внутрибольничной инфекции за счёт ограничения её экспрессии из раны в больничную среду.

4. В комплексном лечении тяжёлой раневой инфекции метод вакуум-терапии способствует более быстрому купированию воспалительного синдрома и эндотоксикоза, позволяет локализовать гнойно-некротический процесс в пределах поражённой зоны и обеспечить эффективную стимуляцию регенеративных процессов в ране.

Литература

1. Авдovenko, А. Л. Вакуум-терапия в комплексном лечении гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей / А. Л. Авдovenko, В. П. Сажин, В. М. Емжуев // Международная научно-практическая конференция, Москва, 16–17 апреля 2013 г. – М., 2013. – С. 12–13.

2. Газин, И. К. Клинико-цитологические особенности течения раневого процесса у больных сахарным диабетом при использовании озонотерапии / И. К. Газин // Московская клиника современной озонотерапии [Электронный ресурс]. – 2006. – Режим доступа: <http://www.ozonotherapy.ws/publications/odes25.shtml>. – Дата доступа: 06.06.06.

3. Использование принципа локального отрицательного давления в лечении ран и раневой инфекции. Новые технологии и стандартизация в лечении осложненных ран / В. Н. Оболенский, В. Г. Никитин, А. Ю. Семенистый и др. – СПб., 2011. – 65 с.

4. Котельников, Г. П. Травматология. Национальное руководство / Г. П. Котельников, С. П. Миронов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 670 с.

5. Кузин, М. И. Рана и раневая инфекция / М. И. Кузин, Б. М. Костюченко. – М.: Медицина, 1981. – 688 с.

6. Лукьянчиков, А. Н. Эффективность вакуумной терапии при лечении пациентов с гнойными ранами / А. Н. Лукьянчиков, С. Е. Каторкин, В. Н. Лукьянчиков // Международная научно-практическая конференция, Москва, 16–17 апреля 2013 г. – 2013. С. 40–42.

7. Оболенский, В. Н. Вакуум-ассистированное лечение венозных трофических язв нижних конечностей / В. Н. Оболенский, В. Г. Никитин, Н. А. Кузнецов // Флебология. 2011. – Т. 5, № 2. – 63 с.

8. Оценка эффективности лечения экспериментальных ожоговых ран при использовании пектиновых пленок с иммуномодулятором аминокеталгидразидом / Д. В. Шаблин [и др.] // Современ. проблемы науки и образования – 2013. – Т. 49, № 5. – С. 1–7.

9. Федянин, С. Д. Сравнительный анализ этиологической структуры и чувствительности к антибиотикам основных возбудителей хирургических инфекций в стационарах

☆ Оригинальные научные публикации

Новые технологии в медицине

города Витебска / С. Д. Федянин // Вестн. ВГМУ. – 2012. – Т. 11, № 3. – 79 с.

10. Ханин, М. Ю. Хирургическое лечение больных с посттравматическими дефектами мягких тканей голени при множественных и сочетанных повреждениях / М. Ю. Ханин // *Практ. медицина.* – 2011. – № 6. – С. 210.

11. Шишков, С. И. Клинико-морфологическая характеристика регенераторного процесса при лечении гнойных ран с применением новых антисептических средств : 14.00.27 : дис. ... канд. мед. наук. – Рязань : [б.и.], 2002. – 117 с.

12. Anagnostakos, K. Bacteria identification on NPWT foams : clinical relevance or contamination / K. Anag-

nostakos, P. Mosser // *Wound Care.* – 2014. – Vol. 23. – P. 191–194.

13. Orgill, D. P. Negative pressure wound therapy: past, present and future / D. P. Orgill, L. R. Bayer // *Int. Wound J.* – 2013. – Vol. 10, Suppl 1. – P. 15–9.

14. Schintler, M. V. Negative pressure therapy : theory and practice / M. V. Schintler // *Diabetes Metab. Res. Rev.* – 2012. – Vol. 28, Suppl. 1. – P. 72–77.

15. Vacuum-assisted closure : a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation / M. Morykwas [et al.] // *Ann. Plastic Surg.* – 1997. – Vol. 38 (6). – P. 553–562.

Поступила 11.07.2016 г.